

臨床報告 心電図モニターのテクニカルアラーム低減による 医療安全への取り組み

¹⁾ 昭和大学保健医療学部看護学科

²⁾ 昭和大学藤が丘病院

芳賀ひろみ^{*1, 2)} 大崎千恵子¹⁾

抄録：急性期病院の一般病棟において、心電図モニター（以下、モニター）のテクニカルアラームの低減を目指した看護師への安全教育と新たなモニター管理体制の構築により、アラーム対応遅延による医療事故を回避することを目的とする。A病院のB病棟（40床）に配属する看護師33名に対して、モニターアラームに関する安全教育を行い、新たなモニター管理体制を構築した。安全教育の内容は、モニター装着の必要性和アラーム設定、モニターの基本設定、電極の適切な管理などである。また、新たなモニター管理体制の構築として、アラーム設定基準の明確化やアラームの上下限設定条件の定期的な確認のほかにモニターアラーム監視責任者を設定し、モニター管理体制の改善を図った。これらの効果の測定は、①モニター装置に蓄積されたテクニカルアラームの発生頻度、②モニター管理チェックリスト（以下、チェックリスト）の実施割合、③アラーム対応遅延に関連したインシデント・アクシデント発生件数、の3点であり、介入前後で比較した。チェックリストの実施割合は78.6%から98%に上昇し、テクニカルアラームは55%の軽減を認めた。アラーム対応の遅延によるインシデント発生はなく、アクシデントは前年度4件から0件へと顕著に減少した。テクニカルアラーム低減への安全教育および新たなモニター管理体制の構築により、早急に介入の必要がないアラーム音の減少および緊急性の高いアラームへの対応が促進された結果、アラーム遅延による医療事故の予防につながった。

キーワード：心電図モニター、テクニカルアラーム、安全教育、モニター管理

緒 言

心電図モニター（以下、モニター）は、クリティカルケア部門だけでなく一般病棟でも汎用されており、近年においては患者の重要な生体情報を提供する装置として欠かすことができない。しかし、患者の異常を知らせるモニターアラームへの適切な対応がされないことによる過失事例も報告されており¹⁾、アラーム機能が適正に使用できる管理体制の整備や使用者である看護師への教育の重要性が指摘されている²⁾。

日本医療機能評価機構の認定病院患者安全推進協議会は、医療事故の防止を目的としてモニターアラームに関するテクニカルアラーム低減への組織的な取り組みを提言している。テクニカルアラームとは、患者の異常ではなく、機械など患者以外の異常を知らせるアラームであり、早急に介入の必要のないアラーム音をいう³⁾。循環器一般病棟におけるモニターアラームのうちの約半分は電極の脱落や接触不良や機器誤認などによる不適切なアラームであるといわれており⁴⁾、信頼性の低いアラームが頻発することによって、看護師のアラームに対する意識が低下し、正確な判断を鈍らせるとの指摘があることから⁵⁾、テクニカルアラームを減らし、本来必要なアラームに対応できるようなモニター管理は、医療安全確保のために非常に重要であると考えられる。

過去にわれわれは、アラーム対応が不適切であったことにより患者の急変への対応が遅延した事例を経験し、モニターアラームの信頼性を高める必要を実感した。そこで、急性期病院の一般病棟において、モニターのテクニカルアラーム低減を目指した看護師への安全教育と新たなモニター管理体制を構築したところ、効果を得ることができたので報告する。

過去にわれわれは、アラーム対応が不適切であったことにより患者の急変への対応が遅延した事例を経験し、モニターアラームの信頼性を高める必要を実感した。そこで、急性期病院の一般病棟において、モニターのテクニカルアラーム低減を目指した看護師への安全教育と新たなモニター管理体制を構築したところ、効果を得ることができたので報告する。

*責任著者

研究 方法

1. 対象

急性期病院である A 病院の病床数 40 床の B 病棟（循環器内科，循環器外科）に所属する看護師 33 名で，平均年齢は 27.3 歳，平均経験年数は 3.4 年であった．クリニカル・ラダー（臨床実践能力評価）レベル別では，サポートを受けながら業務を行う段階のレベル I 以下が 51% を占めていた．看護師のプロフィールを表 1 に示す．

2. 研究期間 2016 年 6 月～2017 年 1 月

3. 用語の定義

1) インシデント

日常診療の場で，誤った医療行為などが患者に実施される前に発見されたもの，あるいは，誤った医療行為などが実施されたが，結果として患者に影響を及ぼすに至らなかったものをいう⁶⁾．

2) アクシデント

通常，医療事故に相当する用語として用い，医療に関わる場所で医療の全過程において発生する人身事故一切を包含し，医療従事者が被害者である場合や廊下で転倒した場合なども含む⁶⁾．

4. 方法

対象者に心電図モニター管理に関する安全教育を実施した．さらにモニター管理を見直して新たな管理体制を構築した．実施の流れを図 1 に示す．安全教育の実施とモニター管理基準の改訂が終了したの

ちに，新たな管理基準によるモニター管理を開始した．9 月から 1 月までの 5 か月間は強化月間として新体制の徹底を図った．

1) 看護師への安全教育

心電図モニター管理に関する安全教育として，医療安全管理者および臨床工学技士による講義を対象者全員に行った．講義内容は，モニターの基本，モニターの適応，アラームの基本設定，電極の管理，テクニカルアラームの予防である（表 2）．講義終了後に確認テストを行い，未修得の対象者には再学

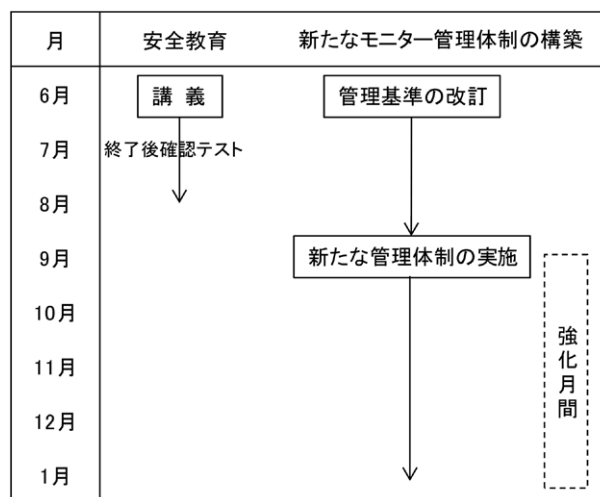


図 1 安全教育および新たなモニター管理体制の構築のながれ

安全教育の実施と管理基準の改訂が終了したのちに，新たな管理基準によるモニター管理を開始した．

表 1 対象者のプロフィール

項目	区分	人数	割合
クリニカル・ラダー ^(注)	Ⅳ	0 名	0%
	Ⅲ	7 名	21%
	Ⅱ	9 名	27%
	Ⅰ	10 名	30%
	新人看護師	8 名	21%
経験年数	15 年以上	2 名	6%
	10 年以上 15 年未満	2 名	6%
	5 年以上 10 年未満	4 名	12%
	1 年以上 5 年未満	17 名	52%
	1 年未満	8 名	24%

(注) クリニカル・ラダー：看護実践能力評価

対象施設ではクリニカル・ラダーをレベルⅠからⅣの 4 段階で評価しており，レベルⅠはマニュアル確認やサポートをうけながら業務を行う段階である．

表 2 安全教育の内容

項目	内容
モニターの基本	構造と基本操作
モニターの適応	使用目的について 装着と解除の考え方 緊急対応が必要な重要アラーム、波形
アラームの基本設定	音量設定 上限、下限設定値の設定 患者離棟時の対応
電極の管理	基本誘導と波形の特徴、電極装着の位置 電極装着時の注意点 電極の交換頻度
テクニカルアラームの予防	波形乱れの予防方法（日常生活などの体動による乱れなど） 電極はがれの予防 送信機の電池管理

講義内容は、モニターの基礎知識と日常的な管理方法、テクニカルアラームの予防で構成されていた。

習を繰り返した。

2) モニター管理の体制

モニター管理基準の内容を見直して、新たなモニター管理体制を構築した。A 病院ではモニター管理基準が施設全体で定められているが、B 病棟は循環器専門病棟であり、各患者の病態に対応したきめ細やかなアラーム設定が求められた。そこで、医師との話し合いによりモニター装着基準を定めて、重症不整脈患者や術後患者、全身状態が不安定な場合をモニター装着対象とする旨を基準に明記し共有した。患者の入院当日に医師と看護師の両方でモニター装着に関するカンファレンスを開催し、モニター装着基準に照合しながら患者の個別性に応じたアラームの初期設定を決定することを定めた。また、アラームの上下限の設定条件は毎朝の看護カンファレンスにおいて定期的に確認すること、およびアラーム鳴動時の基本的な対処行動をモニター管理基準に明文化した。管理基準は病棟安全係とチームリーダーが原案を作成し、師長、係長、チームリーダー 3 名で構成されたリーダー会で承認した後に病棟会議で周知を図った。

また、担当看護師以外に確実にアラームに対応できる役割である「モニターアラーム監視責任者」を 1 名置き、セントラルモニターを常時監視可能な体

制に変更した。モニターアラーム監視責任者は、心電図モニターに関して一定以上の看護実践能力を有した看護師であり、ナースステーションに常在可能である日々の業務リーダーが役割を担った。

新たなモニター管理体制は、講義が終了した 9 月から運用を開始し、1 月までの 5 か月間を強化期間と定めて実施した。

3) 取り組みの評価

心電図モニターのテクニカルアラーム数、適切なモニター管理行動を定めたチェックリスト（以下、モニター管理チェックリスト）の実施割合、アラーム対応遅延に関連したインシデント・アクシデントの発生件数、の 3 点について介入前後で比較し、一連の取り組みを評価した。

評価時期は、介入前を 2016 年 9 月、介入後は 1 月とした。

(1) テクニカルアラームの発生件数

心電図モニター装置に蓄積されたテクニカルアラームの発生件数は、医療機器安全管理者を経由して抽出し、介入前後で発生件数を比較した。本研究では、電波切れ、電極はずれ、SPO2 プローブはずれ、をテクニカルアラームと判断した。

(2) チェックリストの実施割合

チェックリストは 7 項目で、内容は医薬品医療機

表 3 モニター管理チェックリスト項目

1. 上限下限の設定を勤務毎に確認しているか
2. モニター装着の必要性を評価しているか
3. モニターを外す際に「一時退室」、再装着時に「一時退室解除」をしているか
4. 皮膚状態を確認し、日勤帯で1回モニター電極を貼り替えているか
5. アラーム監視役は誰であるかを把握しているか
6. アラーム対応をしている人は明確であるか
7. アラーム監視役以外にもモニターを確認しているか

チェックリスト項目は新たなモニター管理基準に則り、テクニカルアラームの低減に必要な行動を中心に設定した。

器総合機構医療安全情報⁷⁾ および日本看護協会事業開発部による「一般病棟における心電図モニターの安全使用確認ガイド」²⁾を参考に、施設内で標準化されているチェックリスト項目をふまえて作成した(表3)。

月ごとに任意の平日5日間を評価期間と設定し、評価者である係長1名がチェックリストに沿って対象者の実施行動を観察して実施の有無を記録に留めた。得られた結果は毎月の病棟会議において供覧した。

(3) インシデント・アクシデントの発生件数

インシデント・アクシデントの発生件数は、提出された報告書のうちアラーム対応遅延が原因と思われる件数を抽出し、前年度の発生件数と比較した。抽出に際しては医療安全管理者と事例を共有し正当性を確保した。

倫理的配慮

本研究は、「昭和大学藤が丘病院 臨床試験審査委員会」の承認を得て実施した(承認番号:F2018C36)。なお、本研究の計画、実施に関して生じる利益相反はない。

結 果

テクニカルアラーム発生件数を比較したところ、介入前が1,767回/日/人、介入後は793回/日/人であり、減少率は55%であった(図2)。

チェックリストの実施割合の推移を図3に示す。介入前(9月)は平均実施率78.6%であったが、介入後(1月)は平均実施率が98.0%に上昇した。項目ごとに比較したところ、すべての項目の実施率が90%以上に上昇し、とくに介入前に実施率が41.0%で最も低かった「アラームの上限下限の設定確認」

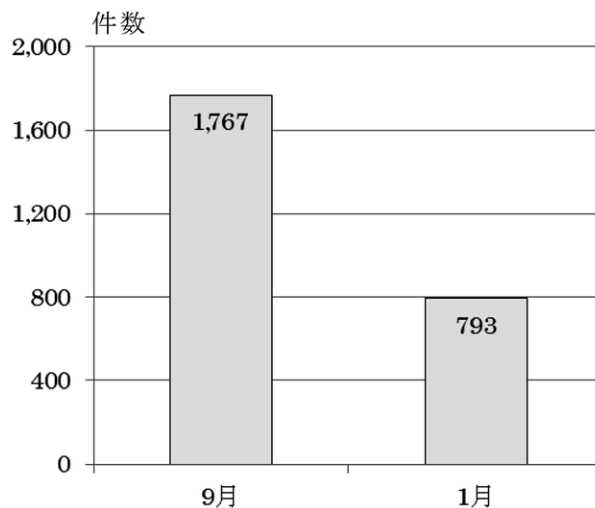


図2 テクニカルアラームの発生件数(介入前後)
1月(介入後)はアラーム鳴動が半分以下に減少した。

は、介入後に100%と顕著な改善を認めた。モニター装着の必要性の評価、モニター外す際に「一時退室」、再装着時に「一時退室解除」の実施は介入後の結果は91.7%であったが、その他の5項目はすべて100%に実施率が増加した。

アラーム対応の遅延によるインシデント・アクシデントについては、前年度はアクシデント4件であったが、介入後は0件へと顕著に減少した。前年度に発生した「重症不整脈の見落とし」は発生せず、介入後はアラーム遅延による有害事象は発生しなかった。強化期間中に、モニターアラーム監視責任者が除脈アラームを発見し、発生から4秒後に救急処置を開始した事例があった。

考 察

本研究では、テクニカルアラーム低減を目的とし

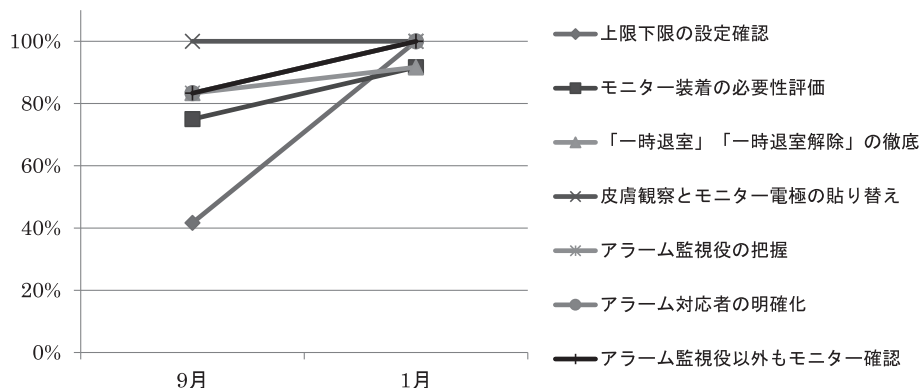


図3 チェックリスト実施割合の推移

介入後は実施率がすべて90%以上に増加し、特に上限下限の設定確認の増加が顕著であった。

て対象の看護師に安全教育を実施し、さらに既存のモニター管理を見直して新たな管理体制を構築した。介入後にはテクニカルアラーム件数が約半分まで低減しており、不適切なアラームが顕著に減少していた。

対象者に対して基本的なアラーム設定や誘導法、電極装着などの手技など、必要最低限の知識と技術を講義と演習を所定の基準に合格するまで実施したことにより、モニター利用者としての基盤が作られた。今回実施した安全教育は、対象の看護師に対して適切な行動変容につなげるために必要な基盤となる知識・技術の習得に寄与したと考える。河野は、心電図モニターなどの機械と使用する人間の関係からみた問題として、ある一定レベルの能力のある人が使用することの重要性を示唆している⁸⁾。今回は特に対象が循環器一般病棟に勤務する看護師であり、一定レベルの心電図の安全教育が徹底されることは優先度の高い事項であったと考える。

今回は新たなモニター管理体制を検討して、管理基準を大幅に変更した。モニターの適切な使用については、心電図モニターの使用目的を検討すること、アラームの適正な設定をすることが必要とされており、いずれも看護師単独による判断は難しい。今回は、モニター装着の対象患者を選定する段階から医師と看護師とで共に装着基準を決定することができた。また、患者の入院時に医師と看護師とのカンファレンスで病態に応じてアラーム初期設定を行うなど、協働してモニター管理を行ったことにより患者固有のきめ細やかな設定が実現し、医療チームとして共通の認識をもつことにつながった。

さらに新たな役割である「モニターアラーム監視責任者」を設置し、担当看護師がアラーム鳴動に対応できない場合の支援体制を構築した。一般病棟ではモニター監視を独立して配置することは人員配置の関係から困難なことが多い。今回は折衷案としてこの役割に業務リーダーを割り当てたことで、病棟の実情に合った現実的な方法として定着し、危険なアラームを見過ごすリスクが軽減されたと思われる。しかし、夜間など看護師配置人数が少ない時間帯への対策は十分ではなく、今後の課題である。

今回の取り組みでは、安全教育と管理基準の見直しを同時進行で行い、これらが終了した時点で新たな管理体制に移行した。その結果、チェックリストの実施割合は78.6%から98.0%に上昇し顕著な効果が得られた。基本知識を修得した上で新たな行動の定着を促した結果、「わかる」という認知のレベルから「できる」という精神運動のレベルに推移し、新しい行動レパートリーとして修得に至ったと推測される。

また、対象者に新たな行動を定着させた要因として、チェックリスト実施割合が対象者に毎月フィードバックされたことが挙げられる。行動が好ましい結果をもたらすためには、焦点化した望ましい標的行動を定めた上で、その行動の発生頻度を測定し行動を見える化することが効果的であるといわれている⁹⁾。本研究では、新たな管理体制の実施状況が形成的な評価として対象者にフィードバックされたことで、対象者への動機づけとなり能動的な行動変容を推進したのではないかと考えられる。

以上の取り組みにより、前年度4件発生したアク

シデントは0件と顕著な効果を得ることができた。アラームが有効に機能するためには、モニターアラームが本来知らせてほしい事象をしっかりと設定することが肝要である。今回、適切なアラーム設定とアラーム管理体制の改善によりアラーム鳴動の信頼性が向上した。よって、患者の病態変化を知らせる緊急性の高いアラームがクローズアップされ、急変への素早い対応に至り、アラーム遅延による医療事故の予防につながったと考える。

結 論

テクニカルアラーム低減への安全教育および新たなモニター管理体制の構築により、早急に介入の必要がないアラーム音の減少および緊急性の高いアラームへの対応が促進された結果、アラーム遅延による医療事故の予防につながった。

文 献

- 1) 岩井 完, 浅田真弓, 梶谷 篤. 医療訴訟事例から学ぶ 心拍数モニターのアラームへの対応が遅れ過失が認められた事例. 日外会誌. 2016; 117:536-537.
- 2) 日本看護協会. 一般病棟における心電図モニターの安全使用確認ガイド. (2018年12月15日アクセス) https://www.nurse.or.jp/home/publication/pdf/fukyuukeihatsu/shindenzu_guide.pdf
- 3) 日本医療機能評価機構認定病院患者安全推進協議会検査・処置・手術安全部会. 生体情報モニターのアラームに関連する医療事故防止について. (2018年2月2日アクセス) <https://www.psp-jq.jcqh.or.jp/download/645?wpdmdl=645>
- 4) 堀田好紀, 阿部翔子, 長岡由華. 心電図モニターの不適切なアラームに関する現状調査について. 日農村医会誌. 2015;64:172-179.
- 5) 谷本千恵, 川久保芳文, 小林美和, ほか. 生体情報モニターのアラームに対する意識調査. ハートナーシング. 2011;24:534-539.
- 6) 厚生労働省. 医療安全推進総合対策 医療事故を未然に防止するために. 医療安全対策検討会議. 平成14年4月17日. (2019年1月10日アクセス) <https://www.mhlw.go.jp/topics/2001/0110/tp1030-1y.html>
- 7) 医薬品医療機器総合機構. PMDA 医療安全情報. 心電図モニターの取り扱い時の注意について. No29. 2011年12月. (2018年12月15日アクセス) <https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r985200000274nz-att/2r985200000275y5.pdf>
- 8) 河野龍太郎. 一般病棟における心電図モニター装着患者に向けたアラーム関連事故防止のための安全な環境づくり 安全の考え方 環境づくりの重要性. 看護. 2010;62:72-73.
- 9) 島宗 理. リーダーシップを原動力に. 部下を育てる! 強いチームをつくる! リーダーのための行動分析学入門. 東京: 日本実業出版社; 2015. p141.

IMPROVING MEDICAL SAFETY BY REDUCING FALSE ALARMS ASSOCIATED WITH ELECTROCARDIOGRAM MONITORS

Hiromi HAGA^{1,2)} and Chieko OSAKI¹⁾

¹⁾ Showa University School of Nursing and Rehabilitation Sciences

²⁾ Department of Nursing, Showa University Fujigaoka Hospital

Abstract — The aim of this study was to avoid medical errors due to delays in responding to alarms, by providing nurses with safety education and structuring a new management system in order to reduce the technical alarms of electrocardiogram monitors (hereinafter, called monitors) in the general ward of acute care hospitals. We provided safety education regarding monitor alarms, structured a new monitor management system and thoroughly implemented it among 33 nurses working in ward B of hospital A (40 beds). The contents of the safety education included items such as the necessity of attaching monitors and setting alarms, the basic settings of monitors, and proper electrode control. As a new monitor management system, we reviewed the monitor management standards, clarified the alarm setting standards, and regularly checked the alarm setting conditions of the lower and upper limits, in addition to appointing a monitor and alarm surveillant. Three factors were involved in measuring the effects of the method: 1) the frequency of the occurrence of technical alarms that have accumulated in the monitor device; 2) the rate of using a checklist for monitor management (hereinafter, called the checklist); and 3) the number of incidents/accidents related to the delay in alarm response. We compared these factors before and after the study. The rate of using the checklist increased from 78.6% to 98%. Technical alarm occurrence declined by 55%. There was no incident due to the delay in responding alarms and accidents decreased markedly from four to zero from the previous year. Safety education and structuring a new management system in order to reduce technical alarms reduced alarms that do not require immediate intervention and facilitated responses for urgent alarms, leading to the prevention of medical errors due to delays in responding to alarms.

Key words: electrocardiogram monitor, false alarm, safety education, monitor management system

〔受付：12月27日，2018，受理：2月12日，2019〕